

**OPTICAL RECORDING MEDIUM**

**Patent number:** JP11328740  
**Publication date:** 1999-11-30  
**Inventor:** SHIOMI HIROYUKI; SUZUKI KOICHIRO; ONDA TOMOHIKO  
**Applicant:** KAO CORP  
**Classification:**  
- **International:** G11B7/24; G11B7/24; (IPC1-7): G11B7/24; G11B7/24  
- **European:**  
**Application number:** JP19980126523 19980508  
**Priority number(s):** JP19980126523 19980508

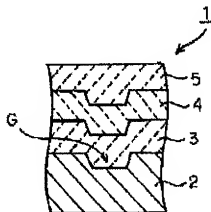
Report a data error here

**Abstract of JP11328740**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain an optical recording medium which has the high reflectivity to make it possible to obtain sufficient reproduction interchangeability between drives and a high modulation degree before and after recording in combination, is inexpensive and facilitates production.

**SOLUTION:** This optical recording medium includes a substrate 2 having guide grooves G, a first recording layer 3 which is laminated on this substrate 2 and consists of material essentially consisting of In and a second recording layer 4 which is laminated on this first recording layer 3 and consists of material contg. at least one element belonging to group 5B or group 6B. The recording of information signals is made possible at both recording layers by heating with the light beam cast from the substrate 2 side and further, the depth d (nm) of the guide grooves G is so set as to satisfy the following relation (1) with respect to the wavelength  $\lambda$  (nm) in vacuum of the light beam and the real part n of the refractive index of the substrate 2. The equation is

$$0.03\lambda / n < d < 0.11\lambda / n \quad (1)$$



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	5 6 1 P
G 1 1 B 7/24	5 6 1	C 1 1 B 7/24	5 6 1 M
	5 2 2		5 2 2 D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 8 頁)
------------------------------

<p>(21) 出願番号 特願平10-126523</p> <p>(22) 出願日 平成10年(1998) 5 月 8 日</p>	<p>(71) 出願人 000000918 花王株式会社 東京都中央区日本橋茅場町1丁目14番10号</p> <p>(72) 発明者 塩見 浩之 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会 社研究所内</p> <p>(72) 発明者 鈴木 幸一郎 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会 社研究所内</p> <p>(72) 発明者 恩田 智彦 栃木県芳賀郡市貝町赤羽2606 花王株式会 社研究所内</p> <p>(74) 代理人 弁理士 羽島 修 (外1名)</p>
---	--

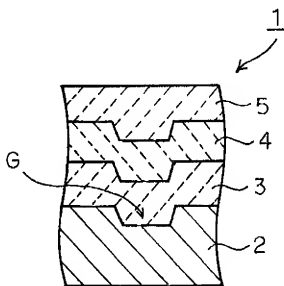
## (54) 【発明の名称】 光記録媒体

## (57) 【要約】

【課題】 ドライブ間での十分な再生互換性を得られる高い反射率と、記録の前後における高い変調度とを併せ持ち、且つ安価で製作の容易な光記録媒体を提供すること。

【解決手段】 案内溝Gを有する基板2と、基板2上に積層され且つI nを主成分とする材料からなる第1の記録層3と、第1の記録層3上に積層され且つ5 B族または6 B族に属する少なくとも1種類の元素を含む材料からなる第2の記録層4とを具備し、基板2側から照射された光ビームによる加熱で、両記録層で情報信号の記録が可能になされており、更に、案内溝Gの深さd (n m) が、光ビームの真空中の波長λ (n m) 及び基板2の屈折率の実部nに対して、下記関係式(1)を満たすようになされていることを特徴とする光記録媒体。

$$0.03\lambda/n < d < 0.11\lambda/n \quad (1)$$



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 案内溝を有し且つ記録用光ビーム及び再生用光ビームに対して略透明な基板と、該基板上に積層され且つInを主成分とする材料からなる第1の記録層と、該第1の記録層上に積層され且つ元素周期表5B族または6B族に属する少なくとも1種類の元素を含む材料からなる第2の記録層とを具備し、上記基板側から照射された光ビームによる加熱で、上記第1の記録層と上記第2の記録層とで情報信号の記録が可能になされており、更に、上記案内溝の深さd (nm) が、照射される光ビームの真空中の波長λ (nm) 及び上記基板の屈折率の実部nに対して、下記関係式(1)を満たすようになされていることを特徴とする光記録媒体。

$$0.03\lambda/n < d < 0.11\lambda/n \quad (1)$$

【請求項2】 上記案内溝の幅w (nm) が、隣接する二つの該案内溝間の間隔P (nm) に対して、下記関係式(2)を満たすようになされていることを特徴とする請求項1記載の光記録媒体。

$$0.1P < w < 0.5P \quad (2)$$

【請求項3】 上記第2の記録層上に積層された保護層を更に具備することを特徴とする請求項1又は2記載の光記録媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光記録媒体に関し、特に、無機材料からなる記録層を具備し且つ一回のみ記録が可能な光記録媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】1回のみの記録が可能な光記録媒体、いわゆる追記型ディスクの記録層材料には大別して有機色素系と無機系との2種類がある。これらのうち、有機色素系材料を記録層に用いた追記型ディスク、通称CD-R又はDVD-Rは、再生用光ビームに対して未記録時の反射率が高いという利点を有している。しかし、有機色素系光ディスクは、日常光でも長時間露光されると有機色素が光分解を起こし、記録データが劣化し易い。また、有機色素の光学的性質（屈折率や吸収係数）は光の波長によって大きく変化するため、波長に対する互換性がなく、異なる波長の光源を有するドライブでの再生互換性がなかった。更に、有機色素は一般に硬度が低く、光ディスクの機械的強度を弱める一因となっていた。一方、無機系材料を記録層に用いた追記型光ディスクは反射率が比較的低く、高反射率の光ディスク用に設計されたドライブでは再生が困難な場合があり、やはりドライブに対する十分な再生互換性がなかった。

【0003】従って、本発明の目的は、異なる波長の光源を有する光ディスク用ドライブで十分な再生互換性が得られる高い反射率と、記録の前後における高い変調度とを併せ持ち、且つ安価で製作の容易な光記録媒体を提

供することにある。先に本発明者らは、記録用光ビームおよび再生用光ビームに対して略透明な基板と、該基板上に積層され、Inを主成分とする金属からなる第1の記録膜と、該第1の記録膜上に積層され、元素周期表5B族または6B族に属する少なくとも1種類の元素を含む材料からなる第2の記録膜とを含む光記録媒体を発明し、特許出願しており（特願平9-132369号、特願平9-207895号、特願平9-332052号）、本発明はこれらの発明を更に改良・発展させたものである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は、案内溝を有し且つ記録用光ビーム及び再生用光ビームに対して略透明な基板と、該基板上に積層され且つInを主成分とする材料からなる第1の記録層と、該第1の記録層上に積層され且つ元素周期表5B族または6B族に属する少なくとも1種類の元素を含む材料からなる第2の記録層とを具備し、上記基板側から照射された光ビームによる加熱で、上記第1の記録層と上記第2の記録層とで情報信号の記録が可能になされており、更に、上記案内溝の深さd (nm) が、照射される光ビームの真空中の波長λ (nm) 及び上記基板の屈折率の実部nに対して、下記関係式(1)を満たすようになされていることを特徴とする光記録媒体を提供するものである。

$$0.03\lambda/n < d < 0.11\lambda/n \quad (1)$$

【0005】また、本発明は、上記光記録媒体において、上記案内溝の幅w (nm) が、隣接する二つの該案内溝間の間隔P (nm) に対して、下記関係式(2)を満たすようになされていることを特徴とする光記録媒体を提供することにより、上記目的を達成したものである。

$$0.1P < w < 0.5P \quad (2)$$

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下、本発明の光記録媒体の好ましい実施形態を、図面を参照して説明する。図1に示す光記録媒体1は、基板2の上面に、第1の記録層3、第2の記録層4及び保護層5が順次積層されて構成されている。基板2は、記録用光ビーム及び再生用光ビームが基板2を通過しても、記録及び再生可能である略透明な材料、例えば、樹脂やガラス等から構成されていることが好ましい。特に、取り扱いが容易で安価であることから樹脂が好ましい。樹脂として具体的には例えば、ポリカーボネート樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ABS樹脂等を用いることができる。基板の形状および寸法は特に限定されないが、通常、ディスク状であり、その厚さは0.5〜0.3mm程度、直径は40〜360mm程度である。上記材料を用いた場合、基板2の屈折率の実部nの値は、通常1.3〜2.5である。

【0007】基板2の表面には、トラッキング用やアドレス用のために特定の形状の案内溝Gが形成されている。図2に示すように、案内溝Gの深さd (nm) は、

照射される光ビームの真空中の波長 $\lambda$  (nm) 及び基板2の屈折率の実部 $n$ に対して上記関係式(1)が満たされるようになされている。斯かる案内溝Gは、特定の材料から構成される第1及び第2の記録層に対して最適な溝形状を与えるものである。詳細には、案内溝Gの深さ $d$ が上記上限値以上であると、案内溝Gと溝間部(以下、ランドという)とからの反射光が逆位相になり、干渉が生じて十分に大きな反射率が得られなくなる。更に、トラッキング用のプッシュプル信号の符号が反転してしまうこともある。一方、案内溝Gの深さ $d$ が上記下限値以下であると、案内溝Gとランドとからの反射光の位相差が小さくなり十分な干渉効果が生じないため、トラッキングサーボ用のラジアルコントラスト信号が得られなくなる。例えば、光源に $\lambda=780$  (nm) の半導体レーザーを用い、基板2に $n=1.55$ のポリカーボネート樹脂を用いた場合、案内溝Gの深さ $d$ は $15\text{ nm} < d < 55\text{ nm}$ であることが好ましく、 $25\text{ nm} < d < 40\text{ nm}$ であることが一層好ましい。また、光源に $\lambda=650$  (nm) の半導体レーザーを用い、基板2に $n=1.55$ のポリカーボネート樹脂を用いた場合、案内溝Gの深さ $d$ は $13\text{ nm} < d < 46\text{ nm}$ であることが好ましく、 $21\text{ nm} < d < 34\text{ nm}$ であることが一層好ましい。案内溝Gの深さ $d$ は、光ビームの真空中の波長 $\lambda$ 及び基板2の屈折率の実部 $n$ に対して下記関係式(1)'を満たすことが一層好ましい。

$$\text{【0008】 } 0.05\lambda/n < d < 0.08\lambda/n \quad (1)'$$

【0009】記録用光ビーム及び再生用光ビームに使用される光源の波長が複数ある場合には、案内溝Gの深さ $d$ を、使用される光ビームのうち少なくともより長い波長の光ビームに対して上記関係式(1)が満たされるようになすことが好ましい。特に、案内溝Gの深さ $d$ を、使用されるすべての光ビームの波長に対して上記関係式(1)が満たされるようになすことが好ましい。

【0010】使用される光ビームの波長は、特に制限されないが、例えば、約780nmの波長の半導体レーザーや、630～660nmの波長の赤色の半導体レーザー、あるいは緑色(500～540nm)、青色(400～430nm)などの波長の光ビームを用いることができる。

【0011】図2に示すように、案内溝Gの幅 $w$  (nm) は、隣接する二つの案内溝G、G間の間隔(即ちトラックピッチ)  $P$  (nm) に対して、下記関係式(2)、特に下記関係式(2)'が満たされるようになされていることが好ましい。案内溝Gの幅 $w$ が、下記関係式(2)における下限値以下であると、トラッキングサーボ用のプッシュプル信号の振幅が小さくなり、トラッキングエラーが生じることがある。一方、溝幅 $w$ の上限は、案内溝Gでの反射率がランドでの反射率よりも小さくなること、即ちラジアルコントラストが少なくとも正でなければな

らないことを要求する現行のCD-R規格(通称「オレンジブックパートII」)に基づいて定められている。つまり、案内溝Gの幅 $w$ が下記関係式(2)における上限値以上であると、トラッキングサーボ用のラジアルコントラスト信号の符号が負になり、現行CD-Rドライブではエラーが生じる。しかしながら、原理的にはラジアルコントラスト信号の符号を負と定めて利用することも可能であり、この場合の好ましい案内溝Gの幅 $w$ は $0.5P < w < 0.9P$ となる。

$$\text{【0012】 } 0.1P < w < 0.5P \quad (2)$$

$$0.2P < w < 0.4P \quad (2)'$$

【0013】例えば、現行のコンパクトディスクのようにトラックピッチを1600nmとした場合には、案内溝Gの幅 $w$ を $160\text{ nm} < w < 800\text{ nm}$ 、特に $320\text{ nm} < w < 640\text{ nm}$ とすることが好ましい。本明細書において、案内溝Gの幅 $w$ は図2に示すように、案内溝Gの半分の深さ位置での幅として定義される。

【0014】図2に示すように、案内溝Gは、その側面が傾斜しており第1の記録層3の側面に向かって拡開した構造となっている。その傾斜角 $\theta$ は、一層良好な信号特性を得るために $20^\circ < \theta < 80^\circ$ 度、特に $30^\circ < \theta < 70^\circ$ 度とされていることが好ましい。傾斜角 $\theta$ が $20^\circ$ 度以下であると、案内溝Gとランドからの反射光量に差が出難くなり、ラジアルコントラスト信号が得られなくなる場合がある。一方、傾斜角 $\theta$ が $80^\circ$ 度を超える傾斜面を有する案内溝を有する基板を製作しようとすると、スタンパー製作や成形による転写が困難になるため、安定な信号特性が得られない場合がある。

【0015】尚、案内溝Gは、光記録媒体1の回転速度制御やアドレス情報のため、必要に応じて周期的に蛇行させてもよい(この蛇行をウォブルいう)。

【0016】第1の記録層3はInを主成分とする材料から形成されている。即ち、第1の記録層3は、Inから構成されているか、In及び他の材料からなり且つInを主成分として構成されている。第1の記録層3がIn及び他の材料から構成されている場合、該他の材料としてはAu、Ag、Al、Be、Cu、Fe、Ge、Pb、Si、Sn、Ta、V、Zn等の金属が用いられ、これらの金属はInと合金(In合金)を形成している。これらの金属のうち、ジッター向上の観点から特にGeが好ましい。更に、記録感度の一層の向上を目的として、In又はIn合金に各種化合物、例えばCrS、Cr<sub>2</sub>S、Cr<sub>2</sub>S<sub>3</sub>、MoS<sub>2</sub>、MnS、FeS、FeS<sub>2</sub>、CoS、Co<sub>2</sub>S<sub>3</sub>、NiS、Ni<sub>2</sub>S、PdS、Cu<sub>2</sub>S、Ag<sub>2</sub>S、ZnS、In<sub>2</sub>S<sub>3</sub>、In<sub>2</sub>S<sub>2</sub>、GeS、GeS<sub>2</sub>、SnS、SnS<sub>2</sub>、PbS、As<sub>2</sub>S<sub>3</sub>、Sb<sub>2</sub>S<sub>3</sub>、Bi<sub>2</sub>S<sub>3</sub>などの金属硫化物; MgF<sub>2</sub>、CaF<sub>2</sub>、RhF<sub>3</sub>などの金属フッ化物; MoO<sub>3</sub>、InO<sub>3</sub>、In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、GeO<sub>2</sub>、PbO、SiO<sub>2</sub>などの金属酸化物を単体ある

いは2種以上混合して添加することもできる。特に好ましい化合物は、GeS、MnS、ZnS、SiO<sub>2</sub>である。

【0017】第1の記録層3が、1種以上の金属元素Mを含む合金から形成されている場合、全金属元素Mの比率A〔 $A = \Sigma M / (I_n + \Sigma M)$ 〕を $0 < A \leq 30$ 原子%の範囲となすことが好ましい。I<sub>n</sub>以外の金属元素Mを30原子%を超えて含有させると、反射率の低下や融点の上昇が起こる場合がある。また、第1の記録層3がI<sub>n</sub>又はI<sub>n</sub>合金に加えて化合物Cを含む場合、該化合物Cの添加量の比率B〔 $B = \Sigma C / (I_n + \Sigma M + \Sigma C)$ 〕は、 $0 < B \leq 20$ モル%の範囲となすことが好ましい。化合物Cは微量の添加でも効果があるが、20モル%を超えて添加させると反射率が低下する場合がある。

【0018】第2の記録層4は、周期表の5B族または6B族に属する少なくとも1種類の元素を含む材料から構成されている。第2の記録層4は、該元素の単体から形成されていてもよく、或いは該元素を1種以上含み且つ他の元素を含む合金（アロイ）から構成されていてもよい。第2の記録層4が上記元素の単体から形成されている場合、該元素としては、スパッタリング等により容易に薄膜化でき且つ比較的安価なAs、Se、Sb、Te、Biが好ましく用いられるが、Poも用い得、ジッター向上の観点から特にTeが好ましい。第2の記録層4が上記合金から構成されている場合、該合金としてはInSbTe、AgInSbTe、AuInSbTe、GeSbTe、PbGeSbTe、TeOPbなどが例示される。また、周期表の5B族または6B族に属する元素のうち、単体での薄膜形成が困難なN、O、P、Sについても、それぞれ、窒化物、酸化物、リン化物、硫化合物の形態で第2の記録層4中に含ませることができる。

【0019】上述の第1の記録層3及び第2の記録層4を具備する光記録媒体1においては、基板2側から所定パワーの記録用光ビームが照射された部位では、第1の記録層3と第2の記録層4との構成材料が混合して固溶体、共融混合物または化合物等が形成されることにより、情報信号の記録が可能になれている。

【0020】記録用光ビームの照射時に第1の記録層3と第2の記録層4とが混合する方式には2通りの場合が考えられる。第1の場合は、第1の記録層3及び第2の記録層4の構成材料が何れも光ビームの照射による加熱によって融解し、融解した液体同士が混合する場合である。第2の場合は、第2の記録層4は光ビームの照射による加熱によって融解しないが、融解した第1の記録層の融液に第2の記録層が溶解することによって、拡散・混合する場合である。尚、第1及び第2の場合の何れにおいても、このような加熱・混合の結果、基板2と第1の記録層3との界面および／又は第2の記録層4と保護

層5との界面が熱によって変形することがある。

【0021】上記第1及び第2の場合の何れにおいても、第1の記録層3を構成する材料はI<sub>n</sub>を主成分としているので、融点が低く半導体レーザーなどによる光ビームの照射によって容易に融解し、光ビームの照射による記録を行うことができる。しかも、記録・再生用光ビームが入射してくる基板側に、I<sub>n</sub>を主成分とする材料から構成される反射率の高い第1の記録層3が配置されているので、未記録状態において高い反射率を実現することができる。

【0022】第2の記録層4を構成する周期表5B族または6B族に属する元素を含む材料は、第1の記録層3を構成する材料と混合および／又は反応することにより金属間化合物または半導体等を形成し、第1の記録層3に含まれるI<sub>n</sub>の金属性を低下させる作用がある。その結果、記録用光ビームが照射されて第1の記録層3中のI<sub>n</sub>と第2の記録層4を構成する材料とが混合した部分においては、金属I<sub>n</sub>と大きく屈折率の異なる記録マーク部が形成される。これにより、記録マーク部の反射率は大きく低下し、変調度の大きな“High to Low”の記録が行われる。尚、記録マーク部の反射率の低下には、加熱に伴う基板2と第1の記録層3との界面の変形および／又は第2の記録層4と保護層5との界面の変形が寄与することもある。

【0023】未記録状態における高い反射率と、記録後の高い変調度とを確実に得るためには、第1の記録層3の膜厚は5～50nm、特に10～30nmの範囲が好ましい。第1の記録層の膜厚が厚いほど記録前の反射率は高くなるが、膜厚50nmを超えると反射率がほぼ飽和し、逆に膜厚の増加に伴い記録用光ビームによる加熱が不十分になり記録感度が低下するおそれがある。また、第1の記録層3の膜厚が5nm未満になると記録前の反射率および記録前後の反射率変化が共に小さくなる場合がある。一方、第2の記録層4の膜厚は、第2の記録層4に含まれる周期表5B族または6B族に属する元素の量にも依存するが、5～200nm、特に5～50nmの範囲が好ましい。第2の記録層4の膜厚が5nm未満であると、記録後も反射率があまり低下せず、十分な変調度が得られない場合がある。また、膜厚が200nmを超えると、記録用光ビームによる加熱が不十分になり、記録感度が低下するおそれがある。

【0024】保護層5は、光記録媒体1の耐擦傷性や耐腐食性の向上のために設けられる。保護層5は種々の有機系の物質から構成されることが好ましく、特に放射線硬化型化合物やその組成物を電子線または紫外線等の放射線等により硬化させた物質から構成されることが好ましい。保護層5の厚さは、通常0.1～10.0μm程度である。保護層5はスピンコート、グラビア塗布、スプレーコートなど通常の方法により形成される。

【0025】図1に示す光記録媒体1では、記録及び再

生は基板2側から第1の記録層3及び第2の記録層4に光ビームを照射することによって行われる。具体的な記録方法としては、様々な方法が選択できるが、1つの好ましい方法として、円板状の光記録媒体を回転させ、基板2を通して記録用光ビームを案内溝G上の記録層に集光する方法が挙げられる。図1に示す構成では案内溝G上に信号を記録するグループ記録が好ましいが、ランド上に信号を記録するランド記録を行うこともできる。上記光記録媒体1では、上記光ビームに対する記録層の相対速度は、使用する光ビームの波長に応じて、実験的に決定することができる。

【0026】記録用光ビームは、記録すべき信号に応じてパワーの強弱またはオン・オフが制御される。また、マーク長記録を行う際には、マルチパルスを用い記録マークの幅の均一化を図ることが可能である。記録用光ビームの記録パワーPw及びボトムパワーPbの具体的な値は、使用する光ビームの波長に応じて実験的に決定することができる。一方、再生用光ビームは、記録が行われない程度の低パワーの光ビームであり具体的なパワーは使用する光ビームの波長に応じて決定することができる。

【0027】次に、本発明の第2及び第3の実施形態について図3及び図4を参照してそれぞれ説明する。ここで、図3及び図4はそれぞれ本発明の第2及び第3の実施形態の光記録媒体の構造を示す断面図であり、第1の実施形態における図1に相当する図である。尚、第2及び第3の実施形態については第1の実施形態と異なる点についてののみ説明し、特に説明しない点については第1の実施形態に関して詳述した説明が適宜適用される。また、図3及び図4において図1及び図2と同じ部材には同じ符号を付してある。

【0028】図3に示す光記録媒体1においては、基板2上に、第1の記録層3、第2の記録層4及び保護層5が順次積層され、更に保護層5上に接着層6を介して上部基板7が積層されている。接着層6は、種々の有機系物質から構成されていることが望ましく、特に熱可塑性物質、粘性物質、放射線硬化型化合物やその組成物を電子線や放射線により硬化させた物質から構成されていることが望ましい。上部基板7は、上述した基板2と同様の樹脂あるいはガラスで構成することができる。本実施形態の構成によれば、光記録媒体1の上面が上部基板7で強固に保護されると共に、光記録媒体1全体の機械的強度および耐久性が向上する。

【0029】図4に示す光記録媒体1は両面記録方式の光記録媒体であり、基板2、第1の記録層3、第2の記録層4及び保護層5が順次積層されて構成される片側記録層を2組有し、各組の保護層5側(第2の記録層4側)を対向させて接着層6を介して一体に形成されている。本実施形態の構成によれば、高い機械的強度が得られると共に、第1及び第2の実施形態の光記録媒体に比

して、1枚の光記録媒体に2倍の容量の情報が記録できる。

【0030】以上、本発明の光記録媒体をその好ましい実施形態に基づき説明したが、本発明は上記実施形態に制限されず、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。例えば、基板2と第1の記録層3との間に、反射率の調節、熱伝導の調節、記録層の腐食防止などの目的で透明な別の層を設けてもよい。また、第1の記録層3と第2の記録層4との間に、両層の構成材料の混合および固溶体、共融混合物または化合物等の形成速度を調節する目的で薄い中間層を設けてもよい。更に、図3及び図4に示す実施形態においては、保護層5を省いた構成となしてもよい。

【0031】

【実施例1】以下に、実施例および比較例を示し、本発明を更に詳細に説明する。しかし、本発明の範囲は斯かる実施例に制限されるものではない。

【0032】【実施例1】深さ $d=35\text{ nm}$ 、幅 $w=635\text{ nm}$ 、トラックピッチ $p=1600\text{ nm}$ の螺旋状の案内溝を表面に有し、CD-Rに必要なアドレス情報等が案内溝の蛇行(ウォール)として予め記録されている透明なポリカーボネート基板(直径 $12\text{ cm}$ 、板厚 $1.2\text{ mm}$ )上に、 $1\text{ nm}$ からなる厚さ $18\text{ nm}$ の第1の記録層、及び $Te$ からなる厚さ $20\text{ nm}$ の第2の記録層を、スパッタ法により順次形成した。第2の記録層上に紫外線硬化型樹脂 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ をスピンドット法により塗布し、紫外線を照射して硬化させて保護層を形成し、図1に示す構成を有する光ディスクを得た。尚、ポリカーボネート基板の屈折率の実部は $n=1.55$ であった。次に、光ディスク評価装置DDU-1000(パルステック工業製、レーザー波長 $781\text{ nm}$ 、対物レンズの $NA=0.5$ )を用いて、記録前のグループ反射率(Rg)、ラジアルコントラスト信号(Rcb)、記録後のプッシュプル信号(PP)、11T信号の変調度(111/I top)を測定した。なお記録には、光スポットと媒体の相対速度を $1.2\text{ m/s}$ として、基準クロック $4.32\text{ MHz}$ のEFM信号を記録した。記録パワーは $4\text{ mW}$ から $13.5\text{ mW}$ の範囲で適当な値を選択し、再生パワーは $0.6\text{ mW}$ とした。このようにして得られた測定結果を表1に示す。表中、○印は、CD-R規格を満足し、×印は、CD-R規格を満足しないことを表わす。

【0033】【実施例2～10及び比較例1～6】ポリカーボネート基板上に形成される案内溝の深さ $d$ 及び幅 $w$ 並びに第1及び第2の記録層の構成材料を表1に示す通りとする以外は実施例1と同様にして光ディスクを得た。得られた光ディスクについて実施例1と同様の評価をした。その結果を表1に示す。

【0034】

【表1】

		案内溝形状(nm)		記録層材料		信号特性			
		深さ d	幅 w	第1の記録層	第2の記録層	Rg	Pcb	PP	ILI/Itop
実 施 例	1	35	635	In	Te	○	○	○	0.78
	2	20	700	In	Te	○	○	○	0.82
	3	30	400	In	Te	○	○	○	0.72
	4	30	600	In	Te	○	○	○	0.77
	5	50	400	In	Te	○	○	○	0.71
	6	35	635	In	Bi	○	○	○	0.76
	7	35	635	In	TeO <sub>2</sub>	○	○	○	0.77
	8	35	635	In	InSbTe	○	○	○	0.79
	9	35	635	In <sub>85</sub> Ge <sub>15</sub>	Te	○	○	○	0.74
	10	85	685	In <sub>85</sub> (ZnS) <sub>15</sub>	Te	○	○	○	0.72
比 較 例	1	10	500	In	Te	○	×	×	特性不可
	2	80	500	In	Te	×	○	○	0.78
	3	140	500	In	Te	×	○	×	特性不可
	4	35	635	In	C	○	○	○	記録不可
	5	35	635	In	Al	○	○	○	記録不可
	6	35	635	InSbTe	Al	×	○	○	0.5

光源の波長λ: 781nm

屈折率の実部 n: 1.55

【0035】表1に示す結果から明らかなように、第1及び第2の記録層が特定の材料から構成され且つ特定の形状の案内溝を有する実施例の光ディスク(本発明品)は、比較例の光ディスクに比して、記録前のグルーブ反射率、記録後のプッシュプル信号およびラジアルコントラスト信号の何れもがCD-R規格を満たし、高い反射率と高い変調度とを併せ持つことが判る。

【0036】(実施例11) 深さd=30nm、幅w=250nm、トラックピッチP=800nmの螺旋状の案内溝を表面に有し、DVD-Rに必要なアドレス情報等が該案内溝の蛇行(ウォブル)として予め記録されている透明なポリカーボネート基板(直径12cm、板厚0.6mm)上に、Inからなる厚さ14nmの第1の記録層、及びTeからなる厚さ16nmの第2の記録層を、スパッタ法により順次形成した。第2の記録層上に紫外線硬化型樹脂約10μmをスピコート法により塗布し、更に紫外線を照射し硬化させて保護層を形成した。その上に案内溝のない透明なポリカーボネート基板(直径12cm、板厚0.6mm)を接着層を介して接合し、図3に示す構成を有する光ディスクを得た。尚、ポリカーボネート基板の屈折率の実部はn=1.55で

あった。次に、実施例1と同様の光ディスク評価装置(レーザー波長635nm、対物レンズのNA=0.6)を用いて、記録前のグルーブ反射率(Rg)、ラジアルコントラスト信号(Rcb)、記録前のプッシュプル信号(PP)、14T信号の変調度(ILI/Itop)を測定した。なお記録には、光スポットと媒体の相対速度を3.84m/sとして、基準クロック26.16MHzのEFM信号を記録した。記録パワーは6mWから12mWの範囲で適当な値を選択し、再生パワーは0.6mWとした。このようにして得られた測定結果を表2に示す。表2中、○印および×印は、表1と同じ意味である。

【0037】(実施例12及び13並びに比較例7及び8) ポリカーボネート基板上に形成される案内溝の深さd及び幅wを表2に示す通りとする以外は実施例11と同様にして光ディスクを得た。得られた光ディスクについて実施例11と同様の評価をした。その結果を表2に示す。

【0038】

【表2】

		溝の溝形状(mm)		記録層材料		符号特性			
		深さd	幅w	第1の記録層	第2の記録層	Rg	Pcb	PP	I14/I10p
実施例	11	30	250	In <sub>0.8</sub> Ge <sub>0.2</sub>	Te	○	○	○	0.72
	12	40	200	In <sub>0.8</sub> Ge <sub>0.2</sub>	Te	○	○	○	0.70
	13	35	150	In <sub>0.8</sub> Ge <sub>0.2</sub>	Te	○	○	○	0.68
比較例	7	55	250	In <sub>0.8</sub> Ge <sub>0.2</sub>	Te	×	○	×	1/4が不可
	8	10	200	In <sub>0.8</sub> Ge <sub>0.2</sub>	Te	○	×	×	1/4が不可

光源の波長 $\lambda$ : 781nm

屈折率の突部n: 1.55

【0039】表2に示す結果から明らかなように、実施例11～13の光ディスク（本発明品）は、記録前のグループ反射率、記録後のプッシュプル信号およびラジアルコントラスト信号の何れもがDVD-R規格を満たし、高い反射率と高い変調度とを併せ持つことが判る。

【0040】

【発明の効果】以上、詳述した通り、本発明によれば、異なる波長の光源を有する光ディスク用ドライブで十分な再生互換性が得られる高い反射率と、記録の前後における高い変調度とを併せ持ち、且つ安価で製作の容易な光記録媒体が得られる。特に本発明によれば、光源に赤外領域の波長を有する光ビームを用いるドライブのみならず、赤色、緑色および青色などのより短波長の光ビームを用いるドライブにおいても、高い反射率および変調度を示す光記録媒体が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の光記録媒体の一実施形態の構造を示す断面図である。

【図2】基板に形成された案内溝を示す断面図である。

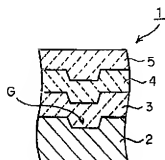
【図3】本発明の第2の実施形態の光記録媒体の構造を示す断面図である。

【図4】本発明の第3の実施形態の光記録媒体の構造を示す断面図である。

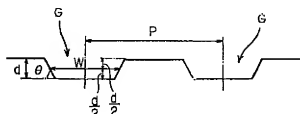
【符号の説明】

- 1 光記録媒体
- 2 基板
- 3 第1の記録層
- 4 第2の記録層
- 5 保護層
- 6 接着層
- 7 上部基板

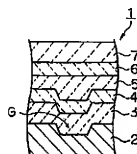
【図1】



【図2】



【図3】





【図4】

